

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-111024

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H01L 31/04  
H01L 31/042

(21)Application number : 2000-297619

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.09.2000

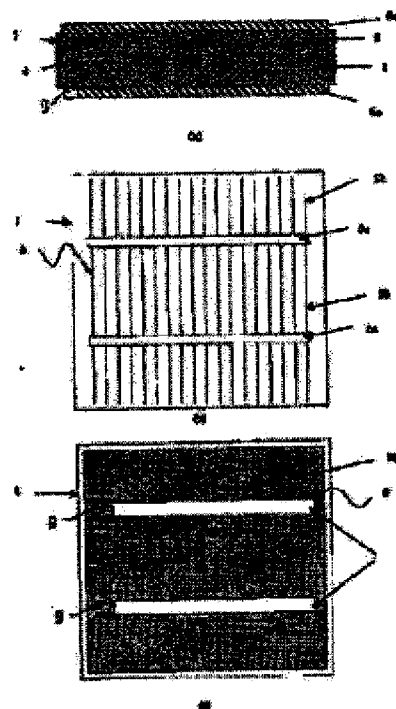
(72)Inventor : TAKAHASHI HIROAKI  
FUKUI KENJI  
SHIRASAWA KATSUHIKO

## (54) SOLAR BATTERY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent yield deterioration at a module process by eliminating the generation of solder projections due to solder squeeze-out during lead wire connection.

**SOLUTION:** In the solar battery device where a surface electrode is formed at one main surface side of a semiconductor substrate having a semiconductor junction section, at the same time a rear electrode is formed at the other main surface side, and the rear electrode of a semiconductor substrate that is adjacent to the surface electrode is connected by a lead wire, the rear electrode is formed by a bus bar section for connecting the lead wire and an electrode section for collecting power that is connected to the bus bar section, the bus bar section is formed by successively laminating lower- and upper-layer electrode layers, and a cutout section is provided at an end section in the extension direction of the lead wire on the lower-layer electrode layer.



[0002]

[Conventional Art]

A conventional solar cell apparatus is shown in FIG. 3. In FIG. 3, reference numeral 1 denotes a silicon substrate, 5 denotes a surface electrode, 6 denotes a back surface electrode, and 7 denotes a lead wire made of copper foil. There are an N-type region 2 and a P-type region 3 within the silicon substrate 1. A surface electrode 5 is provided on a surface of the N-type region 2, while a back surface electrode 6 is provided on a surface of the P-type region 3.

[0003]

The surface electrode 5 is composed of bus bar portions 5a for lead wire connection made of silver and solder and finger portions 5b for power collection made of silver and solder. Further, the back surface electrode 6 is also composed of a bus bar portion 6a for lead wire connection made of silver and solder and an electrode 6b for power collection made of aluminum.

[0004]

In order to connect a plurality of solar cells, connection of the lead wire 7 to the surface electrode 5 is achieved by arranging one end of the lead wire 7 approximately over the whole length on the bus bar portion 5a of the surface electrode 5 and joining a plurality of portions of the lead wire 7 to the bus bar portion 5a of the surface electrode 5, and connection of the lead wire 7 to the back surface electrode 6 is achieved by soldering the other end of the surface lead wire 7 to an end portion of the bus bar portion 6a of the back surface electrode 6.

[0013]

A surface electrode 5 is formed on a surface portion of the N-type region 2. The surface electrode 5 is composed of a bus bar portion 5a for connecting a lead wire 7 and finger portions 5b for power collection formed so as to intersect the bus bar 5a and branch. Two bus bar portions 5a are formed in parallel to each other approximately over the whole length of

the substrate 1, and many finger portions 5b are formed approximately over the whole length of the substrate 1 so as to intersect the bus bar 5a. The bus bar portion 5a is formed to have a width of, for example, about 2 mm, while the finger portion 5b is formed to have a width of, for example, about 0.2 mm. Such a surface electrode 5 is formed by screen-printing a paste composed of, for example, silver powder, glass frit, binder, and solvent, baking the paste at a temperature of about 700°C to 800°C, and covering the entire of the same with a solder layer.

FIG. 1

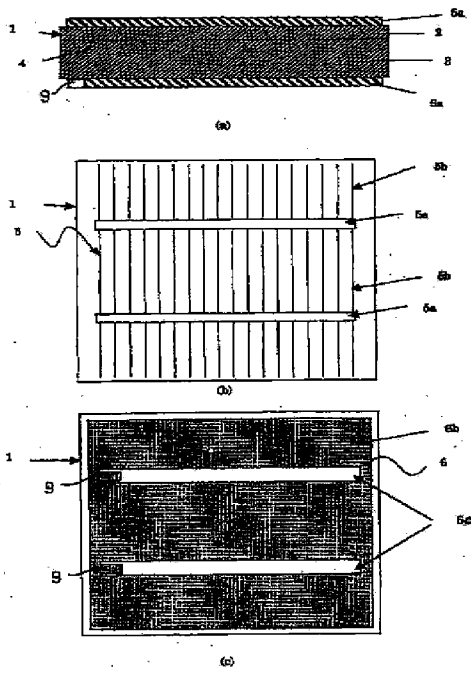


FIG. 2

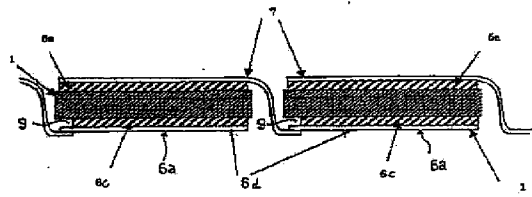
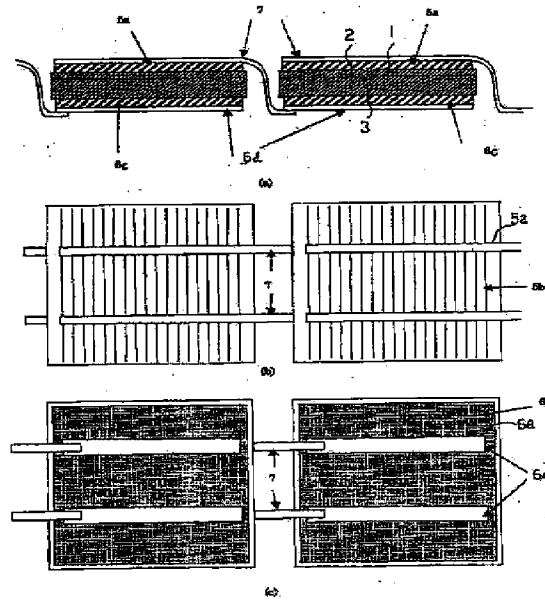


FIG. 3



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-111024

(P2002-111024A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

H 0 1 L 31/04

H 0 1 L 31/04

H 5 F 0 5 1

31/042

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-297619(P2000-297619)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000. 9. 28)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 高橋 宏明

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀工場八日市ブロック

内

(72) 発明者 福井 健次

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀工場八日市ブロック

内

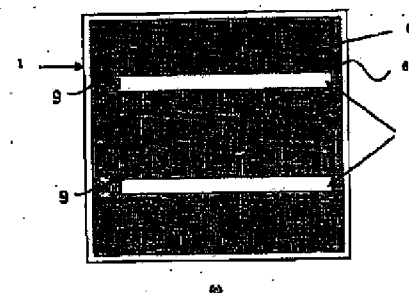
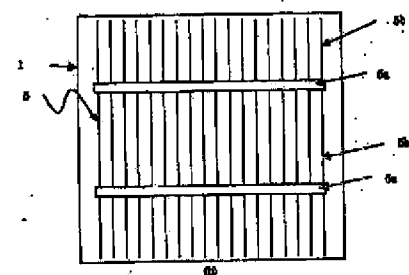
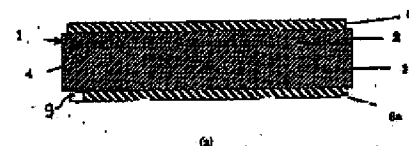
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 太陽電池装置

## (57) 【要約】

【課題】 リード線接続時の半田のはみ出しによる半田突起の発生をなくし、モジュール工程での歩留まり低下を解消する。

【解決手段】 半導体接合部を有する半導体基板の一主面側に表面電極を形成するとともに、他の主面側に裏面電極を形成し、前記表面電極と隣接する半導体基板の裏面電極とをリード線で接続した太陽電池装置において、前記裏面電極をリード線接続用のバスバー部分と、このバスバー部分に接続された集電用電極部とで形成すると共に、このバスバー部分を下層電極層と上層電極層とを順次積層して形成し、この下層電極層における前記リード線の延在方向の端部に切欠部を設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体接合部を有する半導体基板の一面側に表面電極を形成するとともに、他の一面側に裏面電極を形成し、前記表面電極と隣接する半導体基板の裏面電極とをリード線で接続した太陽電池装置において、前記裏面電極をリード線接続用のバスバー部と、このバスバー部に接続された集電用電極部とで形成すると共に、このバスバー部を下層電極層と上層電極層とを順次積層して形成し、この下層電極層における前記リード線の延在方向の端部に切欠部を設けたことを特徴とする太陽電池装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池装置に関し、特に複数の太陽電池素子がリード線によって接続された太陽電池装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の太陽電池装置を図3に示す。図3中、1はシリコン基板、5は表面電極、6は裏面電極、7は銅箔から成るリード線である。シリコン基板1内にはN型領域2とP型領域3とがある。N型領域2の表面には表面電極5が設けられ、P型領域3の表面には裏面電極6が設けられている。

【0003】この表面電極5は、銀と半田から成るリード線接続用のバスバー部5aと、銀と半田から成る集電用のフィンガー部5bとから構成される。また、裏面電極6も銀と半田から成るリード線接続用のバスバー部6aと、アルミニウムから成る集電用電極6bとから構成される。

【0004】複数の太陽電池を接続するには、リード線7の一方端を表面電極5のバスバー部5a上の略全長にわたって配設してその複数箇所を表面電極5のバスバー部5aと接合することによって表面電極5に接続するとともに、表面リード線7の他方端を裏面電極6のバスバー部6aの端部に半田付けして裏面電極6に接続する。

【0005】なお、裏面電極のバスバー部6aは、Agなどから成る下層電極層6cと銅箔などから成る上層電極層6dとから構成されている。この上層電極層6dは半田などで下層電極層6cに接合されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】この従来の太陽電池装置では、複数の太陽電池素子を接続する場合において、リード線7を裏面電極6のバスバー部6aの端部に半田付けする際に、溶融した半田が裏面電極6のバスバー部6aの側方からはみ出して固化して小さな突起となり、後のラミネートなどのモジュール化工程で太陽電池素子に割れなどが発生して製造歩留まりの低下を招くという問題があった。

【0007】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、リード線接続時に半田のはみ出

しによる半田突起が発生して、モジュール化工程で歩留まり低下を招くという従来の問題点を解消した太陽電池装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、半導体接合部を有する半導体基板の一面側に表面電極を形成するとともに、他の一面側に裏面電極を形成し、前記表面電極と隣接する半導体基板の裏面電極とをリード線で接続した太陽電池装置において、前記裏面電極をリード線接続用のバスバー部と、このバスバー部に接続された集電用電極部とで形成すると共に、このバスバー部を下層電極層と上層電極層とを順次積層して形成し、この下層電極層における前記リード線の延在方向の端部に切欠部を設けたことを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る太陽電池装置の実施形態を添付図面に基づき詳細に説明する。

【0010】図1は本発明の太陽電池装置に用いられる太陽電池素子を示す図であり、(a)は断面図、(b)は平面図、(c)は裏面図である。図2は本発明の太陽電池装置を示す図である。図1および図2において、1は半導体基板、5は表面電極、6は裏面電極、7はリード線である。

【0011】半導体基板1は、厚み0.3mm程度の単結晶シリコンや多結晶シリコンなどから成る。この半導体基板1内には、N型領域2とP型領域3とがあり、N型領域2とP型領域3との界面部分で半導体接合部4が形成される。このN型領域2はP型のシリコン基板1を拡散炉中に配置して、オキシ塩化リン(POCl<sub>3</sub>)中で加熱することによって、シリコン基板1の表面部全体にリン原子を拡散させ、その後側面部と底面部の拡散層を除去する。なお、この半導体基板1は単結晶ガリウム砒素などで形成してもよい。

【0012】基板1の表面側には、図示されていないが、例えば窒化シリコン膜などから成る反射防止膜が形成される。このような反射防止膜は例えばプラズマCVD法などで形成される。

【0013】N型領域2の表面部分には、表面電極5が形成されている。この表面電極5は、リード線7を接続するためのバスバー部5aとこのバスバー5aと交差して分岐して形成された集電用のフィンガー部5bとから成る。バスバー部5aは基板1の略全長にわたって二本平行に形成されており、フィンガー部5bはバスバー部5aに交差して多数本が基板1の略全長にわたって形成されている。バスバー部5aは例えば2mm程度の幅に形成され、フィンガー部5bは例えば0.2mm程度の幅に形成される。このような表面電極5は、例えば銀粉末、ガラスフリット、結合剤、および溶剤から成るペーストをスクリーン印刷して700℃～800℃程度の温

度で焼き付け、全体を半田層で被覆することにより形成される。

【0014】この表面電極5のバスバー部5a上にはリード線7が貼り付けられている。このリード線7は、表面電極5のバスバー部5aの断面積を大きくして表面電極5の電気抵抗を下げるとともに、太陽電池の出力を取り出すために設けるものであり、幅2mm程度、厚み0.2mm程度に形成される。

【0015】基板1の裏面側には裏面電極6が設けられている。この裏面電極6もバスバー部6aと、このバスバー部6aと1mm程度重なるよう裏面全面に形成される集電用電極部6bとから成る。

【0016】この裏面電極6のバスバー部6aは、Agなどから成る下層電極層6cと銅箔などから上層電極6dから成る。この上層電極層6dは、太陽電池素子の配線抵抗を下げるために設けるものであり、幅5mm程度、厚み0.1mm程度に形成される。

【0017】下層電極層6cは基板1の略全長にわたって二本平行に形成されている。下層電極層6cは例えば7mm程度の幅に形成され、リード線7が接続される側の端部には、切欠部9が形成されている。基板1の端から10mmの部分は図1(c)に示すように幅2mmのコの字型に形成され、集電用電極部6bはバスバー部6a以外の裏面のほぼ全面を、バスバー部6aとの重なりが1mm程度になるよう、5mm程度の開口幅に形成され、切欠部9部分は重なりなく形成される。この切欠部9の形状は、コの字状に限らず、リード線7が接続される端部側が開口するような形状であればいかなる形状でもよく、複数のすじ状に切欠部を設けた形状であってもよい。

【0018】このような裏面電極6の下層電極層6cは例えば銀粉末、ガラスフリット、結合剤、および溶剤から成るペーストをスクリーン印刷し、集電用電極部6bは例えばアルミ粉末、ガラスフリット、結合剤、および溶剤から成るペーストをスクリーン印刷し、700℃～800℃程度の温度で焼き付け、バスバー部6aを半田層で被覆することにより形成される。

【0019】リード線7は、裏面電極6の上層電極層6dに、裏面電極6の切欠部9が形成された端部側から10mm程度の所で接続される。裏面電極6の切欠部9部分でリード線7と裏面上層電極層6dを接続しても、裏面電極6の切欠部9とリード線7が合致しているため、

リード線7を接続する際に半田が溶融しても切欠部9に溜まり、裏面電極6の側方に余分な半田がはみ出すことを極力回避して、半田突起を発生させることがない。

【0020】

【実施例】図1(c)に示す裏面電極パターンを形成した。まず、基板1の裏面に銀から成る裏面電極の下層電極層6cを7mm幅で二本平行に形成した。基板端部より10mmの所は、コの字型に幅2mm抜けるように形成する。下層電極層6cに重なるように、基板1裏面のほぼ全面にアルミから成る電極を形成した。表面に銀から成る電極を形成した後、800℃で焼き付けを行い、溶融半田槽にディップして半田層を形成した。次に、図2に示すように、複数の太陽電池素子をリード線で接続した。リード線と裏面上層電極層が接続されている部分の下に当たる裏面電極は、リード線と形状が合致するようにコの字型に成っており、溶着したとき半田のはみ出しがなく、半田突起の発生が全くなかった。

【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、裏面電極をリード線接続用のバスバー部と、このバスバー部に接続された集電用のフィンガー部とで形成すると共に、このバスバー部を下層電極層と上層電極層とを順次積層して形成し、この下層電極層におけるリード線の延在方向の端部に切欠部を設けたことから、リード線を裏面電極に接続する際に、裏面電極部分の半田が溶融しても、半田が電極の側方にはみ出すことがなく、半田突起の発生を防止でき、後工程での歩留まりが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る太陽電池装置に用いられる太陽電池素子を示す図であり、(a)は断面図、(b)は平面図、(c)は裏面図である。

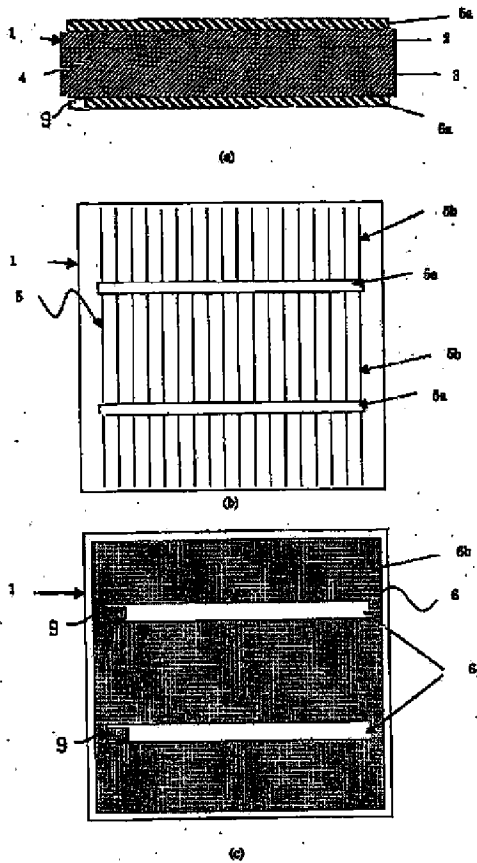
【図2】本発明に係る太陽電池装置の一実施形態を示す図である。

【図3】従来の太陽電池装置を示す図であり、(a)は断面図、(b)は平面図、(c)は裏面図である。

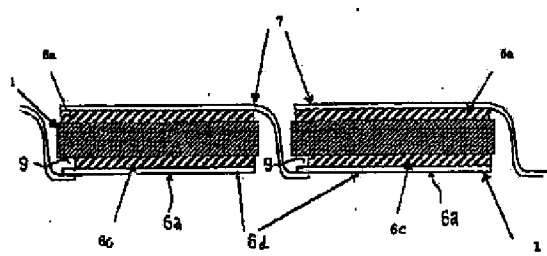
【符号の説明】

1：基板、2：N型領域、3：P型領域、4：半導体接合部、5a：表面電極バスバー、5b：表面電極フィンガー、6a：裏面電極バスバー、6b：裏面集電極、6c：裏面下層電極層、6d：裏面上層電極層、7：リード線

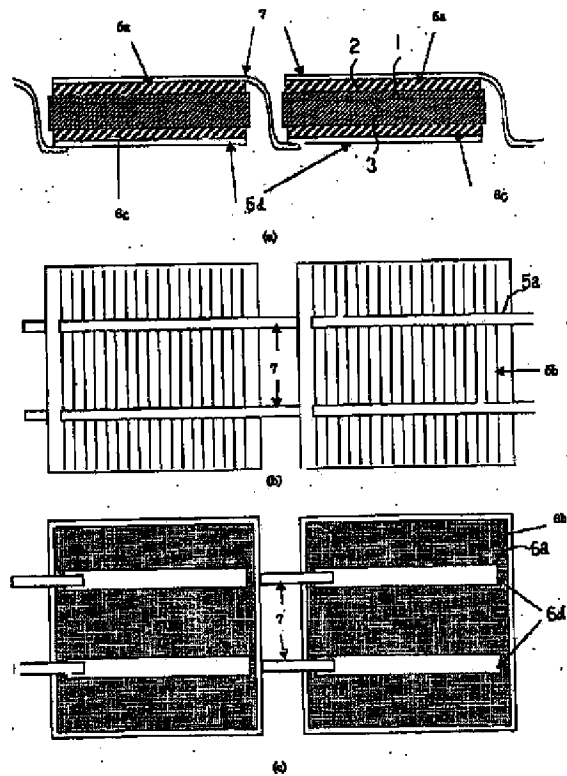
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 白沢 勝彦  
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6  
京セラ株式会社滋賀工場八日市ブロック  
内

Fターム(参考) 5F051 BA14 CB20 DA03 EA02 EA09  
EA11 EA15 EA17 FA14 FA15  
FA17 GA04 HA03